
Nagysebességű mobil távközlés — VITMM323

Simon Csaba

Varga Pál

Moldován István

Előadók

- Tárgyfelelős oktató: Simon Csaba, TMIT
 - Kérdések, észrevételek, ...
 - simon@tmit.bme.hu
 - (463)-2125, I.E.324
- Tervezett előadók a félév során:
 - Varga Pál
 - Moldován István

Követelmények

- Írásbeli vizsga, 1 ZH
- A ZH anyaga a félév 1. fele, ideje várhatóan a 8. okt. hét, előadás alatt kedden, 45p.
 - Aki 4-esre, 5-ösre megírja, *kedvezményes elővizsgát* tehet
 - Aki nem írja meg, vagy elégtelen, az nem elővizsgázhat
- Elővizsga, pót-ZH: 14. oktatósi hét, előadás idejében kedden
 - Kedvezményes elővizsga: csak a félév 2. feléből, a vizsgajegy a kedvezményes elővizsga+ZH jegy kombinációja, 45p.
 - Normál elővizsga: teljes félév anyaga, 90p.
- Vizsgák: létszámkorlát nem lesz, 3+1 alkalom:
 - Utolsó szorgalmi héten elővizsga (min. elégséges ZH kell!!!)
 - 2., 4., 6. vizsgahéten - tervezet
- Ponthatárok: 50%-tól 8%-onként:
 - 50% elégséges, 58% közepes, 66% jó, 75% elégséges

A félév tervezett felépítése

- 14 oktatási hét: 14 előadás, 7 gyakorlat
 - ZH: Ea: 1..8, Gy: 1..3
 - Kedvezményes elővizsga: Ea: 10..13, Gy. 4..7
- Előadások:
 - 3G/4G mobilhálózatok *felépítése, protokolljai, szolgáltatásai, fejlődési irányai*
- Gyakorlatok:
 - 3G/4G mobilhálózatok *működése: jelzeshálózati példák, számítási példák, „üzemlátogatás”*

Hét	Kedd	Csütörtök
1	02.07. Ea #1	02.11 Ea #2
2	02.14. Ea #3	
3	02.21. Ea #4	02.25 Gy #1
4	02.28. Ea #5	
5	03.07. Ea #6	03.11. Gy #2
6	03.14. Ea #7	
7	03.21. Ea #8	03.25 Gy #3
8	03.28. ZH	
9	04.04. Gy #4	04.08. Gy#5
10	04.11. Ea #10	
11	04.18 Ea #11	04.22. Gy #6
12	04.25. Ea #12	
13	05.02. Gy #7	05.06. Ea #13
14	05.09. Ea #14 PótZH – előv.	

1. Korszerű távközlő hálózatok története

Alapfogalmak

- Távközlő hálózat, átviteltechnika, kapcsolástechnika
- Áramkörkapcsolás (CS), csomagkapcsolás (PS), virtuális áramkör (VC) kapcsolás
- Hozzáférési és maghálózat
 - Rádiós hozzáférés (RAN), vagy vezetékes
 - Maghálózat (CN)

Dilemmák

- Szolgálatminőség, hatékonyság, költségek, megbízhatóság
 - Felépítési és lebontási idők
 - Útirányítás, torlódás
 - Teljes és részleges címzés
 - Kizárólagos v. megosztott erőforrások
- Telecom →← Datacom megközelítés
 - „okos terminál”, vagy
 - „okos hálózat”, ez itt a kérdés

Megbízhatóság telecom szemszögből: SS7 céljai

- Nagyfokú megbízhatóság („öt-kilences”: 99,999%),
Egyszerű struktúra
- Nagy kapacitás, kis késleltés (<1mp hívás felépítés”)
- Ésszerű költségek
- Kis számpélda:
 - **max. 5,256 perc kiesés évente!!!**
- Mit jelent ez bevételben?
 - **Matáv Rt. működési bevétele 2002-ben:
122 240 MFt**
 - **tehát > 232 572 Ft/perc, azaz kb. 1,2MFt/5perc !!!**
(forrás MATÁV 2002. évi konszolidált Cash Flow Kimutatás IAS szerint)

Távközlő hálózatok fejlődése

- Távíró, telefon, telefonközpont: kézi- és automata (step-by-step), számtárcsa, távolsági központ, TPV központ, digitális központ
- Vezetékes (Wireline): POTS, PSTN, IDN, ISDN
- PLMN: GSM, EDGE, HSCSD, GPRS, UMTS

Bevezető:

Történetáttekintés

- 1876 –A.G. Bell, Elisha Gray, Edison: távbeszélő
- 1877 –riasztócsengő + távbeszélő üzemeltetés bankban, az első „távbeszélőközpont”: E.T.Holmes
- 1878 –távbeszélőközpont szabadalma: Western Union (Edison, Puskás, Scribner)
- 1889 –Egy sírásó gondjai: Strowger és az automatikus távbeszélőközpont
- 1892 –Strowger, Lars Magnus Ericsson: tárcsás hívómű
- 1906 –automatikus távbeszélőközpontok tömeges elterjedése: huzalozott logika
- 1949 –elektronikusan vezérelt központok, kapcsolási logika: tárolt programvezérlési (TPV)
- 1955 –első kereskedelmi TPV központ, 1ESS, AT&T
- 1972 –első digitális központ (4ESS)

Jelzésrendszerek fejlődése

- csatornához társított jelzésrendszerek (channel associated signalling — CAS).
- Közöscsatornás jelzésrendszer (Common channel signalling CCS).
 - 1976-tól az USA-ban: Önálló jelzőhálózat, logikailag elkülönül a forgalmi hálózattól.
 - 1980-as évektől (USA) a CCS kibővítése lehetővé teszi az központi hálózati (IN) funkciókat (pl. zöld szám)
- közcélú földi mozgó távközlő hálózatokat (PLMN) támogató jelzőhálózatok

Közcélú kapcsolt távbeszélő szolgálat (POTS, PSTN)

- Alapvetően egyfajta alapszolgálatot nyújt:
 - áramkörkapcsolt, 3.1 kHz sávszélességű (0,3...3,4kHz) távbeszélő szolgálat.
- A hálózat „csak ezt tudja”, csak ezt támogatja
- Minden más szolgáltatás utólag lett „ráerőszakolva”:
 - kompromisszumos, másodlagos megoldások: Telefax, beszédsávi modem
 - A hálózattal max. annyit lehet közölni, hogy „nem-beszéd” az átvitt adat: nem kell visszhangtörlő

Integrált szolgáltatású digitális hálózat (ISDN)

1. Beszéd és nem-beszéd szolgálatok egyazon hálózaton belüli, explicit integrált támogatása
 - Beszéd: távbeszélő szolgálat
 - Nem-beszéd: 3,1kHz audió, 7kHz audió, 15kHz audió, korlátozás nélküli digitális adatfolyam, stb.
 - Explicit: a hálózat „ismeri” az átvitt információ típusát, ezért optimális átvitel biztosít
 - Integrált: egyazon hálózat, csak a végberendezés különbözik

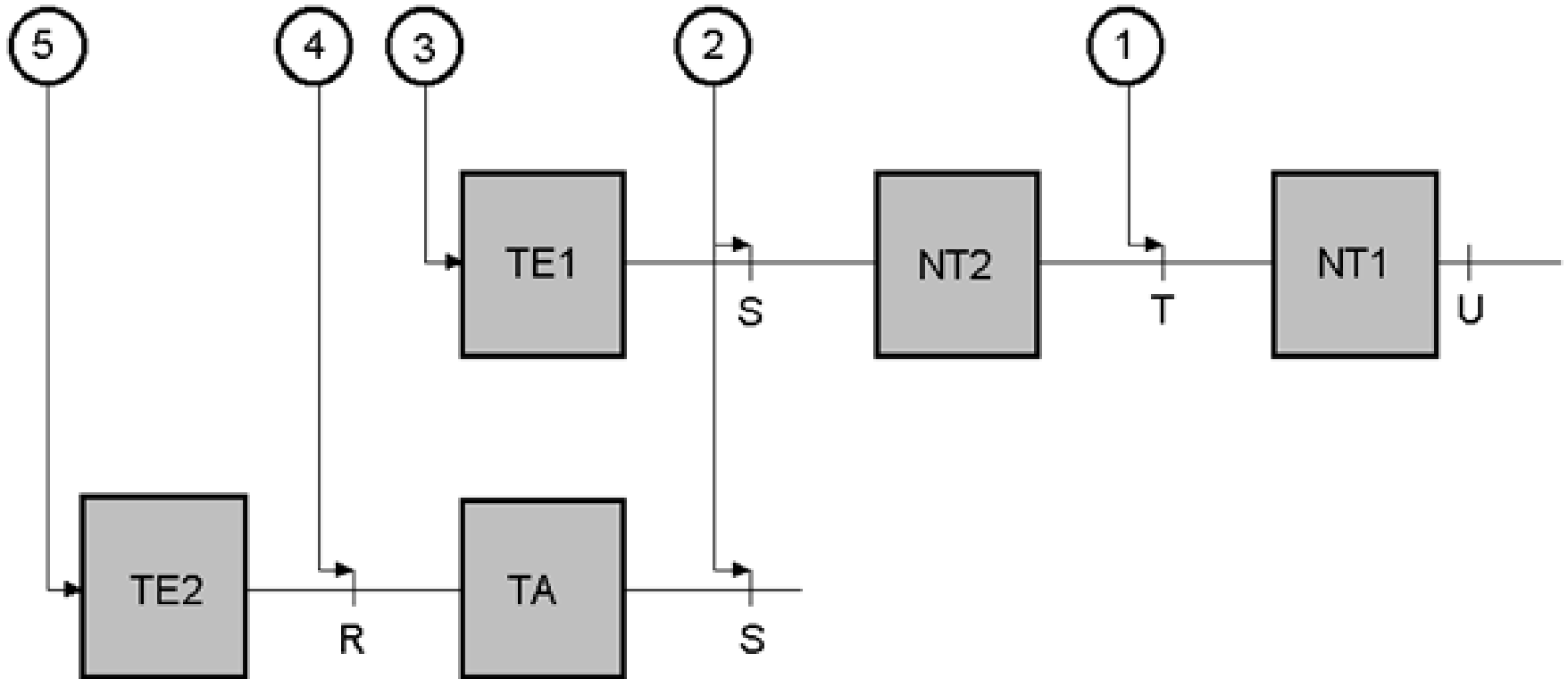
ISDN

2. Szabványos hálózati interfészek korlátos halmaza
3. Kapcsolt és nem kapcsolt szolgáltatások támogatása
4. Nx64 Kib/s átviteli sebesség (N=1..30/31)
 - ❑ Gyakorlatban csak 1x64Kib/s lett kapcsoltan megvalósítva → gond
 - ❑ Az Nx64 Kib/s csak lefoglalt, vagy állandó módban
5. Hálózati (azaz központi) intelligencián alapul

ISDN

6. Rétegezt protokoll architektúra
 - ❑ OSI kompatibilitás, pl. X.25 mehet ISDN felett
 - ❑ az ISDN ajánlások egymásra építhetnek: pl. LAPD, LAPD-m, ami a LAP-B-re épül
 - ❑ az ajánlások függetlenül kidolgozhatók → megkönnyítette a bevezetést

ISDN szolgáltatás hozzáférési pontok



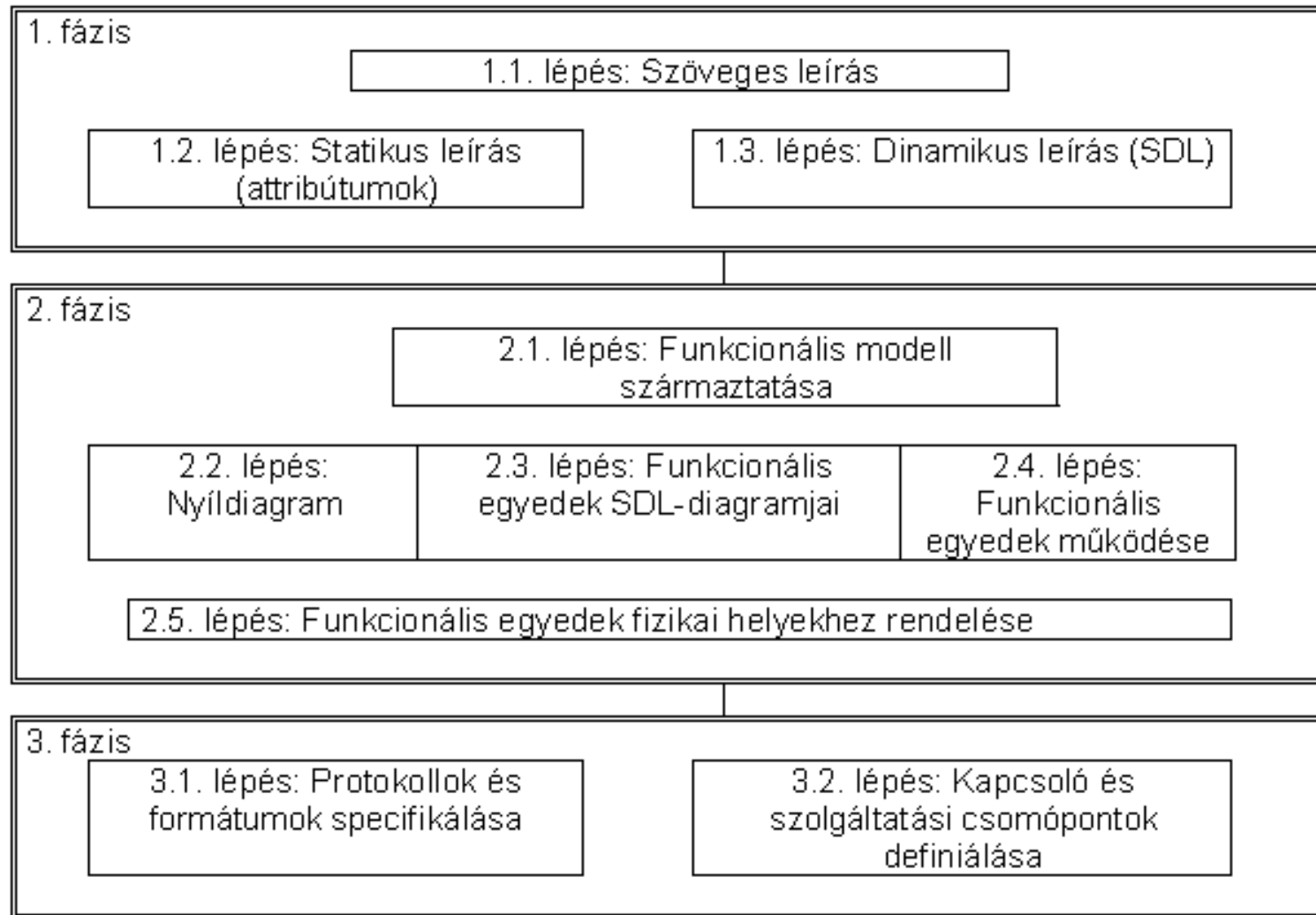
ISDN szolgálatok

- Hordozó szolgálat
 - 1-es, v. 2-es elérési pont
 - Csak alsóbb rétegű hálózati képességek kellene hozzá (LLF):
 - LLF: OSI 1-3 rétege, híváskezelés, kapcsolás, nyálábolás, visszhangtörlők, stb
- Teleszolgálat
 - 3-as, v. 5-ös elérési pont
 - Felsőbb rétegbeli képességek is kellene hozzá (LLF+HLF)
 - HLF: OSI 4-7 rétege, pl. teletext→Group4 fax kódtranszláció, beszéd-célú A/μ átkódolás)

ISDN Többletszolgáltatás

- Alapszolgáltatások = hordozó+teleszolgáltatások
- Többletszolgáltatás: önállóan nem jelenik meg, hanem vmilyen alapszolgáltatást egészíti ki:
 - Módosítja (pl. konferencia hívás)
 - Járvékos információ átvitelt biztosítanak (pl. használói üzenetek átvitele)
 - Előfizetői kiegészítő információt biztosítanak (pl. AoC díjazási infó)
- Értéknövelt szolgáltatás: alapszolgáltatásra támaszkodó, de önálló, új szolgáltatás

ISDN Szolgáltatások: (I.130)



ISDN attribútumok

- Attribútum = alapvető, más attribútumtól független jellemző
- Jelentőség szerint:
 - Domináns (csoportosítás) másodlagos (egyedi szolgáltatot jellemez), minősítő (kisebb variáns)
- Típus szerint
 - Információ továbbítási
 - Hozzáférési
 - Általános
 - Többlet szolgáltatások, szolgálat minőség, együttműködési kérdések, üzemeltetési/kereskedelmi kérdések

ISDN Domináns információ továbbítási attribútumok:

- Információ továbbítási mód:
 - áramkörkapcsolt, csomagkapcsolt
- Információtovábbítási sebesség a hozzáférési ponton:
 - értelemszerűen kbps-ben: (pl. 64, 2x64, Nx64, stb)
- Információ továbbítási képesség:
 - a hálózat által explicit módon támogatott információ típusok. Néhány a legjelentősebbek közül:
 - Nem korlátozott digitális információ, Beszéd, 3,1 kHz audió, 7kHz audió, 15kHz audio

ISDN Másodlagos információ továbbítási attribútumok

- Struktúra: az adatok milyen struktúráltságát képes az átvitel megőrizni.
 - 8kHz integritás , SDU integritás , nem struktúrált, TSSI, RDTD
 - 8kHz integritás: oktett határ megtartása
 - SDU integritás (adatcsomag-határ megtartása)
 - TSSI (time-slot-sequence integrity, pl. 2x64kbps adatátvitel, ami előbb küldök az egyik B csatornán, mint a másikon, az előbb is érkezik meg
 - RDTD Restricted differential time delay, pl. 2x64kbps adatátvitel, az egyidőben, de külön B csatornán küldött adatok egyidőben érkeznek meg
- Az összeköttetés felépítése:
 - igény szerint, lefoglalt, állandó
- Szimmetrikusság:
 - egyirányú, kétirányú szimmetrikus, kétirányú aszimmetrikus
- Kapcsolat konfiguráció:
 - pont-pont, pont-többpont, üzenetszórás
- Hozzáférési csatorna és sebessége